

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 11 月 28 日 (28.11.2002)

PCT

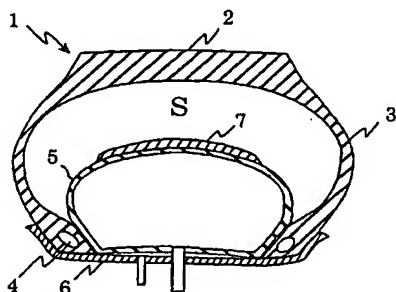
(10) 国際公開番号
WO 02/094586 A1

- (51) 国際特許分類: B60C 17/02, 5/08, D04H 1/42, B32B 5/02 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 随行 裕吾 (ZUIGYU, Yugo) [JP/JP]; 〒187-0031 東京都小平市小川東町 3 丁目 1 番 1 号 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/05073
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 24 日 (24.05.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 大谷 保 (OHTANI, Tamotsu); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3 丁目 2 5 番 2 号 ブリヂストン虎ノ門ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2001-154892 2001 年 5 月 24 日 (24.05.2001) JP (81) 指定国 (国内): CN, US.
特願2001-310462 2001 年 10 月 5 日 (05.10.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: RUBBER-FIBER COMPOSITE MATERIAL AND RUBBER ARTICLE USING THE SAME

(54) 発明の名称: ゴム-繊維複合体材料およびそれを用いたゴム物品



(57) Abstract: A rubber-fiber composite material having a non-woven fabric and a rubber being coated on the non-woven fabric, characterized in that at least a part of the non-woven fabric comprises an organic fiber having a mono-filament diameter of 10 to 35 μ m, a fiber length of 30 to 100 mm, and a modulus of elasticity in tension of 50 GPa or more. The use of the above organic fiber secures satisfactory permeation of the rubber to the inside of the non-woven fabric, which leads to the production of a rubber-fiber composite material exhibiting a great rigidity. The use of the rubber-fiber composite material as a reinforcing material for a rubber article such as a tire or a belt allows the enhancement of the rigidity and the improvement of the durability of the rubber article, and also the weight reduction of the article.

(57) 要約:

本発明のゴム-繊維複合体材料は、単繊維径が 10～35 μ m、繊維長が 30～100 mm、かつ、引張弾性率が 50 GPa 以上である有機繊維を少なくとも一部に含む不織布と前記不織布を被覆するゴムとからなる。前記特徴を有する有機繊維を不織布を構成する繊維の少なくとも一部として使用することにより、不織布内部へのゴムの浸透性を十分に確保することができ、大きな剛性を示すゴム-繊維複合体材料が得られる。本発明のゴム-繊維複合体材料をタイヤやベルト等のゴム物品の補強材として使用すると、該ゴム物品の剛性を高め、耐久性を向上させるとともに、軽量化も図ることができる。

WO 02/094586 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ゴム－繊維複合体材料およびそれを用いたゴム物品

5 技術分野

本発明は、ゴム－繊維複合体材料およびそれを用いたゴム物品に関し、詳しくはタイヤやベルト等のゴム物品の補強材として使用した場合に、該ゴム物品の耐久性を高めることができるとともに、軽量化を図ることのできるゴム－繊維複合体材料およびそれを用いたゴム物品、特にタイヤに関するものである。

10

背景技術

従来、タイヤに適用されるゴム系複合材料の補強材としては、有機繊維コードやスチールコードが知られているが、近年では不織布を用いたゴム系複合材料の適用が提案されている。例えば、特開平10-53010号公報においては、乗心地性能や耐久性といったラジアルタイヤ本来の性能を損なうことなく、また製法を複雑化することなく、タイヤサイドウォール部の剛性を高めてタイヤの操縦安定性を向上させるために、カーカス層とサイドウォール部との間に、不織布を用いたゴム系複合材料を適用することが提案されている。

さらに、不織布の補強性能向上が注目され、最近では、タイヤ以外の剛性や耐久性が求められるゴム物品への不織布の適用が検討されてきている。また、従来補強材を含まない構造のゴム系複合材料においても、不織布からなる補強材を用いることにより、設計の自由度が広がるとともに、高い耐久性を実現することが期待されている。

不織布をゴム系複合材料の補強材として用いる場合、複合材料として優れた機能、例えば剛性や伸びなどの機能を発現させるためには、不織布内部までゴムが十分に浸透することが必要とされる。

補強するゴム物品の剛性をより高めて耐久性を顕著に向上させるためには、従来、使用する不織布の目付重量を大きくすることが知られている。しかし、目付重量がある値以上になると不織布内部へのゴムの浸透性が低下してしまい、複合材料として十分に剛性を発現することが困難であるという課題があった。

空気入りタイヤがパンク等しても、修理、補修ができる場所までの相当距離を継続してパンク走行できることを可能としたランフラットタイヤまたは安全タイヤは、従来から各種のものが研究、開発されている。例えば、補強チューブ、多重室チューブ、充填チューブ、折りたたみチューブなどの改良されたチューブを有するランフラットタイヤや、シーラント剤塗布タイヤ、充填タイヤ、中子内蔵型タイヤなどが知られている。また近年、特開平7-276931号公報では、外部タイヤの内部に、これよりも若干小さい内部タイヤを入れた二重構造の安全タイヤが報告されている。

しかるに、従来のこの種のタイヤは製造方法、補助部材の材質などが特殊で作りにくく、かつホイールリムへの装着や取り扱いに難点があることが多かった。例えば、多重室チューブを有するチューブ改良型ランフラットタイヤは、チューブの製造が難しく非現実的であり、また、シーラント剤塗布タイヤや充填タイヤでは、シーラント剤の注入方法や材料の開発が難しく、中子内蔵型タイヤでは、中子のリムへの装着に難点があった。さらに、スポンジ充填、弾性体充填等のムースタイプの安全タイヤも製造が難しく、また、形状の制御や安定化も困難であった。また、特開平7-276931号公報記載の安全タイヤは、タイヤを二重構造とすることからその分タイヤが重くなり、低燃費性能に問題があった。

発明の開示

20 本発明の目的は、上記の課題を解消して、不織布内部へのゴムの浸透性を十分に確保しつつ、大きな剛性を発現しうる補強材を提供することにある。より具体的には、タイヤやベルト等のゴム物品の補強材として使用した場合に、該ゴム物品の剛性を高め耐久性を向上させるとともに、軽量化も図ることが可能なゴム-繊維複合体材料およびそれを用いたゴム物品を提供することにある。

25 さらに、本発明は、これらのゴム-繊維複合体材料をタイヤに適用することで、(1) タイヤ構造が簡単で製造が容易であり、(2) リムへの装着が容易で材質面でも経済的であり、(3) 低燃費性能を損なうことがなく、(4) しかも通常走行耐久性とランフラット耐久性に優れた安全空気入りタイヤを提供することを目的とする。

30 本発明者は上記課題を解決するために、不織布を構成するフィラメントの単繊

維径および剛性と、ゴムの不織布への浸透性及び剛性との関係について鋭意検討した。その結果、不織布を構成するフィラメントの単繊維径を大きくするとともに、単繊維の弾性率を大きくすることで、目付重量が過大となり、かつ、不織布内部までのゴム浸透が低下せず、大きな剛性を示すゴムー繊維複合体材料を得ることができるとを見出した。

また、本発明者は、従来のチューブを内蔵したタイプのランフラットタイヤを検討した結果、通常走行時の遠心力でクリープ変形してチューブ外径が大きくなり、チューブがタイヤのインナーライナー部に接触し、こすれによりチューブが損傷を受け、高いランフラット走行性能を確保することができないことを知見した。更に、ランフラット走行時の撓みを抑制するため、タイヤよりチューブの内圧を高めても、タイヤとチューブの間に空間部が確保できず、チューブが損傷を受け易いことを知見した。その結果、本発明者は、該空間部の確保のためには、少なくともチューブ頂部に不織布とゴムとから構成された特定の補強層を配設することが有効なことを見出した。これらの知見に基づき、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、不織布と不織布を被覆するゴムとからなるゴムー繊維複合体材料であって、該不織布の少なくとも一部が、単繊維径が $10 \sim 35 \mu\text{m}$ 、繊維長が $30 \sim 100 \text{mm}$ 、かつ、引張弾性率が 50GPa 以上である有機繊維からなることを特徴とするゴムー繊維複合体材料を提供する。

また、本発明は、前記ゴムー繊維複合体材料で補強されたことを特徴とするゴム物品、特にはタイヤを提供する。本発明のゴムー繊維複合体材料を補強材として用いると、ゴム物品の耐久性を損なうことなく、該ゴム物品の剛性を高めることができる。特に、かかるゴムー繊維複合体材料をタイヤサイドウォール部に適用したラジアルタイヤでは、該サイドウォール部の剛性が効果的に高められ、タイヤの操縦安定性が向上する。

さらに、本発明は、(A) 環状に形成されたトレッドと、該トレッドの両端からタイヤ半径方向内側に延設された一対のサイドウォールと、該サイドウォールのタイヤ半径方向内側端に埋設されたビードとを具備するチューブレスタイヤと、(B) 前記チューブレスタイヤの内側に内蔵されたチューブ、及び(C) 前記チューブの少なくとも頂部を覆う補強層からなり、空気充填状態において該チュー

- ブの外表面と前記チューブレスタイヤのクラウン部内壁との間に空間部が形成されているとともに、前記補強層が、タイヤ内圧が低下した際にタイヤ半径外側方向に伸びて、前記チューブレスタイヤのトレッド内面に密着し、ランフラット走行を可能とするように配設されているタイヤ組立体であり、かつ前記補強層が、
- 5 少なくとも一部が、単繊維径が $10 \sim 35 \mu\text{m}$ 、かつ、引張弾性率が 50 GPa 以上である有機繊維からなる不織布とゴムとで構成されたゴム-繊維複合体からなることを特徴とする安全空気入りタイヤを提供するものである。

図面の簡単な説明

- 10 図1は、本発明の一実施態様に係る安全空気入りタイヤの概略を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 本発明において用いる不織布は、特に限定されず、いずれの製法で製造されたものでも差し支えない。例えば、カーディング法、抄紙法、エアレイ法、メルトブロースパンボンド法などの製法によりウェブを作製されたものなどが使用できる。メルトブロー、スパンボンド法以外のウェブ繊維の結合方法として、熱融着、バインダによる方法、水流または針の力で繊維を交絡させる水流絡合法、ニードルパンチ法を好適に利用することができる。とりわけ水流または針で繊維を
- 20 交絡させる水流絡合法、ニードルパンチ法およびメルトブロースパンボンド法により得られた不織布が好適である。

- 本発明のゴム-繊維複合体材料において、かかる不織布は、フィラメント繊維（有機繊維）間に十分にゴムが浸透する構造を有していること、そして比較的長い距離、広い範囲でフィラメントとゴムとが相互に連続層を形成できる構造を有していることが重要な要件である。
- 25

- このため、フィラメント単繊維の直径または最大径は $10 \sim 35 \mu\text{m}$ の範囲内にあることが必要であり、 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲内にあることがさらに好ましい。 $10 \mu\text{m}$ 未満の場合には、フィラメント繊維間同士の隙間が十分でなく、不織布内部へのゴム浸透が困難となるため、ゴム-繊維複合体材料としての機能を十分に発揮できなくなる。一方、 $35 \mu\text{m}$ を超える場合には、フィラメント繊維自身
- 30

の曲げ剛性が過大となってしまうため、繊維が十分に交絡した不織布を得ることが困難となり、その結果、ゴム-繊維複合体材料としての機能を十分に発揮できなくなる。なお、フィラメント繊維の断面形状は特に限定されず、円状のもの、円と異なる断面形状のもの、中空部を有するものなどを用いることができる。

- 5 また、フィラメント繊維（有機繊維）の長さは30～100mmの範囲内に
ることが好ましく、さらには40～60mmの範囲であることが望ましい。フィ
ラメント繊維の長さが30mm未満の場合には、フィラメント繊維-フィラメン
ト繊維間の絡み合いが十分でなく、ゴム-繊維複合体材料からなる補強層が剛性
を保持できなくなる場合がある。一方、フィラメント繊維の長さが100mmを
10 超える場合は、フィラメント繊維の末端個数が少な過ぎるため、この場合もフィ
ラメント繊維-フィラメント繊維間の絡み合いが十分でなく、補強層が剛性を保
持できなくなることがある。

- 本発明における不織布は、引張弾性率が50GPa以上である有機繊維を少な
くとも一部、好ましくは50重量%以上含むことを特徴とするものである。不織
15 布に引張弾性率が50GPa未満である有機繊維を過剰に用いた場合や、引張弾
性率が50GPa以上である有機繊維の含有率が小さすぎる場合、大きな剛性を
示すゴム-繊維複合体材料を得るためには、不織布の目付重量を大きくしなけれ
ばならない。目付重量を大きくすると、不織布内部のフィラメント繊維間同士の隙
間が十分でなくなり、不織布内部へのゴム浸透が困難となるため、得られるゴム
20 -繊維複合体材料が十分に機能を発揮できない場合がある。

- 不織布の目付重量は、30～120g/m²、好ましくは40～80g/m²で
あることが望ましい。目付重量が30g/m²未満の場合には、不織布のムラが
大きくなり、得られるゴム-繊維複合体材料が均一な剛性を示さない場合がある。
目付重量が120g/m²を超える場合には、不織布を構成するフィラメント繊維
25 の径を大きくしたとしても、不織布内部のフィラメント繊維間同士の隙間が十
分でなくなり、不織布内部へのゴム浸透が困難となるため、得られるゴム-繊維
複合体材料が十分に機能を発揮できない場合がある。

- 不織布の厚さに関しては、10gf/cm²（約981Pa）の加圧下で測定
した不織布の厚さD1が好ましくは1.2～4.0mmであり、200gf/cm²
30 （約19613Pa）の加圧下で測定した不織布の厚さD2が好ましくは0.

3～1.2 mmであり、かつ、 $D1/D2$ が2以上であるのが好ましい。この値が2より小さい場合には、ロール圧延などの複合化方法において、ゴムの浸透性が悪い場合があり、ゴム-繊維複合体材料の剛性が不十分なものとなる可能性がある。

- 5 有機繊維（フィラメント繊維）としては、アラミド繊維、ポリオレフィンケトン繊維、ポリベンゾアゾール繊維、ポリイミド繊維、ポリエステル繊維、カーボン繊維及びポリエーテルケトン繊維等が挙げられるが、その中でも、パラ系アラミド繊維、ポリオレフィンケトン繊維、ポリベンゾアゾール繊維及びポリイミド繊維から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。
- 10 前記パラ系アラミド繊維としては、コポリパラフェニレン-3, 4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド又はポリパラフェニレンテレフタルアミド等が挙げられ、特にコポリパラフェニレン-3, 4'-オキシジフェニレンテレフタルアミドを好適に用いることができる。なお、これらは市販品として、帝人（株）製テクノーラ（商標）、デュポン社製ケブラー（商標）として入手することができる。
- 15 また、前記ポリオレフィンケトン繊維は、一酸化炭素とオレフィンの共重合体からなる繊維であり、該オレフィンとしては、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン、ノネン、デセン、ドデセン、等が挙げられる。

- 前記ポリベンゾアゾール繊維としては、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール等が挙げられ、市販品としては、東洋紡績（株）社製「ザイロン」等が挙げられる。また、ポリイミド繊維としては、例えばインスペックファイバーズ社製「P84」等の市販品が挙げられる。その他、ポリエステル繊維としてはポリエチレンテレフタレート繊維、ポリエチレンナフタレート繊維等が挙げられる。
- 20

- また、上記有機繊維（フィラメント繊維）には一定量のクレー（粘土鉱物）をミクロ分散させることができる。これによって有機繊維の弾性率を向上させると同時に熱収縮率を小さくすることができ、ゴム-繊維複合体材料のさらなる改良が可能である。
- 25

- クレーのような無機材料の有機繊維などへの分子レベルでの分散は、クレーのインターカレーション（クレーの表面有機化処理によるマトリックスポリマーへの分散）により、クレーが繊維などのポリマー中にミクロないしナノオーダー
- 30

で分散することにより達成される。

本発明のゴム－繊維複合材料のゴム成分は特に限定されないが、例えば、天然ゴム、ブタジエンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、イソプレンゴムなどが好ましい。また、ゴム成分の100%モジュラスは、その用途により適宜設定することができる。例えば、本発明のゴム－繊維複合材料を、ゴム製の安全装置に用いる場合は、1.0～5.0MPaの範囲が好ましく、サイドウォール／チューブ補強に用いる場合は、0.3～0.5MPaの範囲が好ましい。

また、本発明における不織布は、ゴムと有機繊維との接着性を向上させ、ゴム－繊維複合体の耐久性を高めるために、所望により、有機繊維表面に硫黄と反応可能な金属または金属酸化物の皮膜を、物理的気相成長法（PVD）または化学的気相成長法（CVD）、好ましくはスパッタ法により形成することができる。

前記不織布とゴムとの複合化は、有機繊維コードやスチールコードをゴム引きするのに従来使用されている設備を用いて、比較的容易に行なうことができる。例えば、プレスまたはロールなどによりシート状未加硫ゴム組成物を、不織布の上下両面または片面から圧着して、不織布内部の空気をゴムと置換することによって行われる。他の複合化の方法としては、未加硫ゴム組成物を、溶媒を用いて液状化させ、不織布に塗布する方法などがある。このようにして得られた未加硫複合部材を補強層として適用して生タイヤを成形し、続いて加硫成形を施すことで、タイヤが製造される。上記のようにして得られる本発明のゴム－繊維複合材料の引張弾性率は2～20GPaであることが好ましい。

特開平10－53010号公報は、空気入りラジアルタイヤのカーカス層とサイドウォールとの間に、ゴム－フィラメント繊維複合材料からなるサイドウォール補強層を、ビードフィラーの上端からベルト部の最大幅端部に至るまでの部分の少なくとも35%以上を被覆するように配設することを記載している。本発明のゴム－繊維複合材料は、このサイドウォール補強層として好ましく用いることができ、特に操縦安定性とドラム耐久性とを著しく向上させることができる。

また、本発明のゴム－繊維複合材料は、安全空気入りタイヤに好適に使用し得る。以下、安全空気入りタイヤに関して、さらに詳細に説明する。

本発明の、チューブレスタイヤの内部にチューブを有する安全空気入りタイヤにおいて、該チューブは少なくともその頂部（外部タイヤのトレッド内壁と対向

するチューブ上面)を覆う補強層で補強されている。この補強層は、以下に説明する如く、タイヤ組立て時に要求される初期引張弾性率、破壊強度、破壊伸びを満足するとともに、通常走行時及び内圧低下走行時のチューブの耐久寿命を効果的に向上させる作用を有している。

- 5 すなわち、この補強層は、通常走行時（例えば100km/h）には転動により作用する遠心力と、チューブとタイヤの内圧差（例えば、タイヤ900kPa、チューブ950kPaの場合は50kPa）により作用する張力とに抗して、チューブが伸びてタイヤの半径方向内面に接触するのを抑制する。タイヤがパンクした状態（例えば400kPa以下）になった時には、補強層がタイヤの半径方向内面まで伸張し、タイヤの撓みを抑制する作用を有する。また、このような作用を有する限りにおいて、補強層の伸びは、弾性変形であっても塑性変形であってもよい。
- 10

チューブの前記補強層は、上で詳述した本発明のゴム-繊維複合材料により形成される。

- 15 チューブの補強層を形成するゴム-繊維複合材料においても、上記したように、不織布を形成する有機繊維の単繊維の直径または最大径は、10～35μmの範囲にあることが必要である。

- 前記補強層を構成するゴム-繊維複合材料は、前記の如く、通常走行時の転動により作用する遠心力、及びチューブとタイヤの内圧差により作用する張力に抗して、チューブの伸びを抑制することが基本要件である。これを満足する引張弾性率を発現させるには、不織布の少なくとも一部が、引張弾性率が50GPa以上である有機繊維で構成されていることが必要である。この引張弾性率が50GPa以上である有機繊維の含有率は、好ましくは不織布の50重量%以上、さらに好ましくは100重量%である。
- 20

- 25 引張弾性率が50GPa未満であるようなフィラメント繊維から主としてなる不織布とゴムとからなるゴム-繊維複合材料を前記のチューブ補強層に適用しても十分な引張弾性率が得られない。そのようなゴム-繊維複合材料を使用した場合、上記チューブのクリープ変形を抑制するためには、例えば、補強層の積層数を過大とする必要がある。その結果、安全タイヤ組立体の重量が増大してしまい、低燃費性能などの通常走行性能が著しく低下してしまう。
- 30

前記ゴム－繊維複合体材料に用いる不織布の目付重量は、上記したように、 $30 \sim 120 \text{ g/m}^2$ であるのが好ましい。目付重量が 30 g/m^2 未満では、チューブの伸びを抑制することが困難となり、 120 g/m^2 を超えるとタイヤ圧低下時に十分な伸びが得られないことがある。また、 20 gf/cm^2 (約 196
5 1 Pa) の加圧下で測定した不織布の厚さは、 $0.2 \sim 1.4 \text{ mm}$ であることが好ましい。本発明のゴム－繊維複合体材料をチューブの補強層に用いる場合、その引張弾性率は $2 \sim 20 \text{ GPa}$ であることが好ましい。さらに、補強層は、このゴム－繊維複合体材料 $3 \sim 6$ 層を積層した構成にしたものが好ましい。

次に、本発明の安全空気入りタイヤの構成を図面に基づいて具体的に説明する。

10 図1は、本発明の一実施態様に係る安全空気入りタイヤの概略を示す断面図である。チューブレスタイヤ1は、環状に形成されたトレッド2と、トレッド2の両端からタイヤの半径方向内側に延設する一対のサイドウォール3と、サイドウォール3のタイヤの半径方向内側端に形成されたビード部4とを具備し、ビード部4がリム6に装着され、チューブレスタイヤ1の内側にチューブ5が内蔵されて、
15 チューブ5の少なくとも頂部を覆うように補強層7が位置している。

また、チューブ5の外表面とチューブレスタイヤ1のクラウン部の内壁との間には、大きな空間部Sが形成されている。さらに、チューブ5の左右両側部は、チューブレスタイヤ1のビード部4の内面に密着するようにしてある。空気充填時、チューブ5の内圧 P_2 は、空間部Sの内圧 P_1 より高く、通常は $20 \sim 100$
20 kPa 高くなるように維持される。

本発明の安全空気入りタイヤは、釘踏み等の外的要因によりタイヤ内の空気が抜けると、空間部Sの内圧 P_1 が低下し、チューブ5の内圧 P_2 とチューブレスタイヤ1内の圧力 P_1 とのバランスが崩れ、チューブ5の内圧が相対的に大きくなる。この結果、チューブ5が拡張してチューブレスタイヤ1の半径方向内面にフ
25 イットし、最終的にタイヤ形状を保つことができる。また、この際、 P_2 は P_1 より高めに設定されているので、チューブ内圧をチューブ補強層7がない場合より高く保ってランフラット走行が可能となるため、サイドウォール部の撓みは抑制され、その結果、ランフラット走行距離を大幅に増大させることができる。

次に、本発明を実施例によりさらに詳しく説明するが、本発明は、この例によ
30 ってなんら限定されるものではない。

なお、タイヤの性能は以下の方法により測定した。

(1) 操縦安定性

- 試作タイヤを車輛（国産 F F 2 0 0 0 c c）に装着し、速度 4 0 ~ 1 2 0 k m / h で直進、レーンチェンジの条件にて実車走行を行い、ドライバーのフィーリングにより操縦安定性を評価した。評価は従来例 1 との対比で

0 : 「同程度」
+ 2 : 「やや良いと思われる」
+ 4 : 「やや良い」
+ 8 : 「良い」

- 10 に区分しその合計点数を、従来例 1 を 1 0 0 として指数で表示した。

(2) 高荷重ドラム耐久性

- 試作タイヤを 2 5 ± 2 ° C の室内中で、J A T M A 規格の最大空気圧に調整し、2 4 時間放置した後、J A T M A 規格の最大荷重の 2 倍荷重をタイヤに負荷し、直径 1 . 7 m m のドラム上で速度 6 0 k m / h で走行させ、故障までの走行距離を測定した。従来例 1 における、タイヤの故障までの走行距離を 1 0 0 として指数で表示した。

(3) 厚み測定

- 適当な大きさに切断した不織布の上面に荷重面積 5 c m ² で 5 0 g f または 1 0 0 0 g f の荷重をかけ、M i t s u t o y o C o r p . 製 M o d e l : I D - F 1 2 5 厚み計で、その厚みを 1 0 点測定し、その平均値をとった。

(4) 室内ドラム耐久性（通常走行耐久性）

- タイヤとリム（9 . 0 0 × 2 2 . 5）とを所定内圧でリム組みし、3 4 . 8 1 k N の荷重下周速度 6 0 k m / 時で回転するドラムに押し当て、故障発生までの走行距離を測定し、比較例 4 の値を 1 0 0 として指数表示した。指数が大きい程、通常走行耐久性は良好である。

(5) ランフラット耐久性

- タイヤとリム（9 . 0 0 × 2 2 . 5）とを所定内圧でリム組みし、バルブのコアを抜きタイヤ内圧を大気圧としてチューブを拡張させタイヤ内面にフィットさせた。その後、荷重 3 4 . 8 1 k N、速度 6 0 k m / 時、室温 3 8 ° C の条件でドラム走行テストを行なった。この時の故障発生までの走行距離をランフラット耐

久性とし、比較例 4 の値を 100 として指数表示した。指数が大きい程、ランフラット性は良好である。

実施例 1～5、比較例 1～3

- 本実施例および比較例で使用した不織布は、水流交絡法にて作製した。ただし比較例 1 については水流絡合法により得られた不織布を $150^{\circ}\text{C} \times 10\text{kgf/cm}^2 \times 1\text{min}$ でプレスして得たものを使用した。第 1 表に不織布の繊維種、繊維長、単繊維径、目付重量を示す。この不織布をロールにより未加硫ゴムを上下両面から圧着して得られたゴム-繊維複合材料をサイドウォール部補強層として用いて、通常の方法により、サイズ 195/65 R15 のラジアルタイヤを製造した。このタイヤについて、前記の方法により、操縦安定性とドラム耐久性を評価した。結果を第 1 表に示す。

従来例 1 および 2

- サイドウォール部補強層として、2 本撚り 1670 デシテックス (d tex) のポリエチレンテレフタレート (PET) の簾織りコードをゴムコーティングした部材を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして被覆幅を異にするラジアルタイヤを製造し、操縦安定性とドラム耐久性を評価した。結果を第 1 表に示す。

第 1 表

	実施例				
	1	2	3	4	5
不織布					
繊維種 ^{*1}	テクノーラ ^{*1}	テクノーラ ^{*1}	テクノーラ ^{*1}	テクノーラ ^{*1}	テクノーラ ^{*1}
繊維長 (mm)	50	50	50	30	100
単繊維径 (μm)	20	20	20	12	30
繊維引張弾性率 (GPa)	74	74	74	74	74
目付重量 (g/m^2)	50	50	50	40	80
10gf/cm ² 負荷時厚み D1 (mm)	2.1	2.1	2.1	1.4	3.1
200gf/cm ² 負荷時厚み D2 (mm)	0.55	0.55	0.55	0.49	0.88
D1/D2	3.8	3.8	3.8	2.8	3.5
タイヤ					
被覆幅 (mm)	30	60	80	30	30
操縦安定性 (指数)	110	125	191	104	141
ドラム耐久性 (指数)	124	154	206	106	172

第1表 (続き)

	比較例			従来例	
	1	2	3	1 *	2 *
不織布					
繊維種	テクノーラ ^{*1}	6,6-ナイロン	6,6-ナイロン	PET ^{*2}	PET ^{*2}
繊維長(mm)	50	50	50	—	—
単繊維径(μm)	20	20	20	—	—
繊維引張弾性率(GPa)	74	2.6	2.6	7.4	7.4
目付重量(g/m ²)	50	50	240	—	—
10gf/cm ² 負荷時厚みD1(mm)	0.96	2.8	11.6	—	—
200gf/cm ² 負荷時厚みD2(mm)	0.55	0.54	2.6	—	—
D1/D2	1.7	5.1	4.4	—	—
タイヤ					
被覆幅(mm)	30	30	30	60	80
操縦安定性(指数)	98	80	83	100	124
ドラム耐久性(指数)	96	76	54	100	62

注:

*不織布の代わりに、簾織りコードを用いた。

*¹テクノーラ: 商標, 帝人(株)製、コポリパラフェニレンー3,4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド

*²ポリエチレンテレフタレート: 帝人(株)製「テترون」(商標)

実施例6~10

トラック・バス用タイヤ(315/60R22.5)を用い、チューブの補強層7を有する図1に示すタイヤ/リム組立体を準備した。補強層7は、第2表に記載の繊維種と単繊維径とからなり、かつ目付重量はいずれも50g/m²である不織布にゴムコーティングして得たゴム-繊維複合体材料を4層積層して作成した。このようにして得られたタイヤ/リム組立体について、タイヤ充填内圧900kPa, チューブ充填内圧950kPa又は1000kPaとして、通常走行耐久性とランフラット耐久性の評価を行なった。結果を第2表に示す。

15 比較例4

補強層なしの構成としたこと以外は実施例6と同様にしてタイヤ/リム組立体を準備し、実施例6と同様の試験を行なった。結果を第2表に示す。

比較例 5 ～ 7

補強層には第 2 表記載の不織布を用い、ゴム-繊維複合体材料を 4 層又は 8 層としたこと以外は実施例 6 と同様にしてタイヤ/リム組立体を準備し、実施例 6 と同様の試験を行なった。結果を第 2 表に示す。

5

第 2 表

	実施例				
	6	7	8	9	10
補強層					
不織布					
繊維種	テクノラ*1	テクノラ*1	テクノラ*1	ケブラー*3	テクノラ*1
単繊維径 (μm)	20	10	35	12	20
繊維引張弾性率 (GPa)	70	70	70	68	70
補強層積層数	4 層	4 層	4 層	4 層	4 層
チューブ重量 (指数)*5	120	120	120	120	120
充填内圧					
タイヤ (kPa)	900	900	900	900	900
チューブ (kPa)	950	950	950	950	1000
性能					
通常走行耐久性 (指数)	196	178	159	169	174
ランフラット走行耐久性 (指数)	166	131	159	137	206

第 2 表 (続き)

	比較例			
	4	5	6	7
補強層				
不織布				
繊維種	—	PET*2	PET*2	ナイロン*4
単繊維径 (μm)	—	25	25	25
繊維引張弾性率 (GPa)	—	18	18	4
補強層積層数	なし	4 層	8 層	4 層
チューブ重量 (指数)*5	100	120	140	120
充填内圧				
タイヤ (kPa)	900	900	900	900
チューブ (kPa)	950	950	950	950

性能

通常走行耐久性(指数)	100	103	109	107
ランフラット走行耐久性(指数)	100	126	78	122

注：

*¹テクノロジー：商標，帝人（株）製、コポリパラフェニレンー 3，4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド

*²ポリエチレンテレフタレート：帝人（株）製「テトロン」（商標）

5 *³ケブラー：商標，デュポン社製

*⁴ナイロン：旭化成社製「レオナ」（商標）

*⁵チューブ重量（指数）：チューブ 5 と補強層 7 との総重量を、比較例 4 を 100 として指数表示した。

10 上記より、本発明における実施例 6～10 のタイヤは、通常走行耐久性とランフラット耐久性はともに著しく優れているが、比較例 5～7 のタイヤは比較例 4（補強層なし）に比べて、改良度合いは著しく低いか、或いはむしろ悪化していることが分かる。

15 産業上の利用の可能性

本発明にかかる、ゴム-繊維複合体材料をゴム物品の補強材として使用した場合に、該ゴム物品の耐久性を高めることができるとともに、軽量化を図ることができる。また、このゴム-繊維複合部材はタイヤのサイドウォール部補強部材に適用することにより、特に操縦安定性とドラム耐久性を著しく向上させることができる。

20 さらに、本発明の安全空気入りタイヤによれば、ゴム-繊維複合体材料でチューブを補強することにより、タイヤ内圧に対してチューブ内圧を高めに設定することが可能となり、タイヤパンク時にチューブが伸張した状態のエアボリュームが大きくなった結果、ランフラット走行時の撓みが抑制されランフラット耐久性も大幅に向上する。また、安全空気入りタイヤの過大な重量増加を抑制し、低燃費性能などの通常走行時性能も改良される。

請求の範囲

1. 不織布と不織布を被覆するゴムとからなるゴム-繊維複合体材料において、
該不織布の少なくとも一部が、単繊維径が $10 \sim 35 \mu\text{m}$ 、繊維長が $30 \sim 10$
5 0 mm 、かつ、引張弾性率が 50 GPa 以上である有機繊維からなることを特徴
とするゴム-繊維複合体材料。
2. 不織布の目付重量は、 $30 \sim 120 \text{ g/m}^2$ である請求項1記載のゴム-繊維
繊維複合体材料。
3. 10 gf/cm^2 (約 981 Pa) の加圧下で測定した不織布の厚さを $D1$ 、
10 200 gf/cm^2 (約 19613 Pa) の加圧下で測定した不織布の厚さを $D2$
としたとき、 $D1/D2$ が2以上であることを特徴とする請求項1または2に
記載のゴム-繊維複合体材料。
4. 前記有機繊維が、パラ系アラミド繊維、ポリオレフィンケトン繊維、ポリベ
ンゾアゾール繊維及びポリイミド繊維からなる群より選ばれる少なくとも1つの
15 有機繊維であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のゴム-繊維複
合体材料。
5. 前記有機繊維が、コポリパラフェニレン-3, 4'-オキシジフェニレンテ
レフタルアミド及びポリパラフェニレンテレフタルアミドからなる群より選ば
れる少なくとも1種のパラ系アラミド繊維であることを特徴とする請求項4に記載
20 のゴム-繊維複合体材料。
6. 請求項1～5のいずれかに記載するゴム-繊維複合体材料で補強されたこと
を特徴とするゴム物品。
7. 請求項1～5のいずれかに記載するゴム-繊維複合体材料で補強されたこと
を特徴とするタイヤ。
8. (A) 環状に形成されたトレッドと、該トレッドの両端からタイヤ半径方向内
25 側に延設された一対のサイドウォールと、該サイドウォールのタイヤ半径方向内
側端に埋設されたビードとを具備するチューブレスタイヤと、(B) 前記チューブ
レスタイヤの内側に内蔵されたチューブ、及び (C) 前記チューブの少なくとも
頂部を覆う補強層からなり、空気充填状態において該チューブの外表面と前記チ
30 ューブレスタイヤのクラウン部内壁との間に空間部が形成されているとともに、

前記補強層が、タイヤ内圧が低下した際にタイヤ半径外側方向に伸びて、前記チューブレスタイヤのトレッド内面に密着し、ランフラット走行を可能とするように配設されているタイヤ組立体であり、かつ前記補強層（C）が、少なくとも一部が、単繊維径が $10 \sim 35 \mu\text{m}$ 、かつ、引張弾性率が 50 GPa 以上である有機繊維からなる不織布とゴムとで構成されたゴム-繊維複合体からなることを特徴とする安全空気入りタイヤ。

5

9. 前記有機繊維の繊維長が $30 \sim 100 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項8記載の安全空気入りタイヤ。

10. 前記有機繊維がパラ系アラミド繊維であることを特徴とする請求項8または9に記載の安全空気入りタイヤ。

10

11. 不織布全繊維中のパラ系アラミド繊維の混合割合は、 $50 \text{ 重量}\%$ 以上である請求項10記載の安全空気入りタイヤ。

12. パラ系アラミド繊維は、コポリパラフェニレン-3, 4'-オキシジフェニレンテレフタルアミド又はポリパラフェニレンテレフタルアミドである請求項10または11に記載の安全空気入りタイヤ。

15

13. 前記不織布の目付重量が、 $30 \sim 120 \text{ g/m}^2$ である請求項8～12のいずれかに記載の安全空気入りタイヤ。

14. 10 gf/cm^2 （約 981 Pa ）の加圧下で測定した不織布の厚さを D_1 、 200 gf/cm^2 （約 19613 Pa ）の加圧下で測定した不織布の厚さを D_2 としたとき、 D_1/D_2 が2以上であることを特徴とする請求項8～13のいずれかに記載の安全空気入りタイヤ。

20

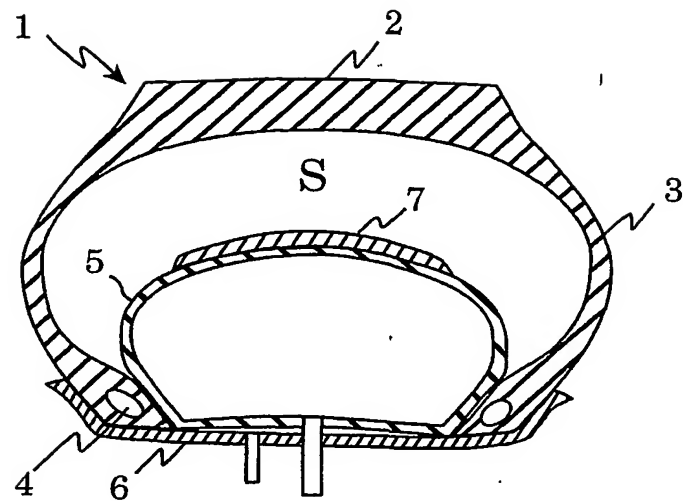
15. 前記不織布の厚さが、 20 gf/cm^2 （約 1961 Pa ）の加圧下で測定したときに、 $0.2 \sim 1.4 \text{ mm}$ である請求項8～14のいずれかに記載の安全空気入りタイヤ。

16. 前記補強層は、前記ゴム-繊維複合体の3～6層を積層した構成からなる請求項8～15のいずれかに記載の安全空気入りタイヤ。

25

17. チューブ内圧は、タイヤ内圧より $20 \sim 100 \text{ kPa}$ 高く保たれている請求項8～16のいずれかに記載の安全空気入りタイヤ。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60C17/02, B60C5/08, D04H1/42, B32B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60C1/00-19/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u>	US 6209604 B1 (Bridgestone Corp.),	<u>1-7</u>
<u>Y</u>	03 April, 2001 (03.04.01), Column 3, line 51 to column 4, line 15; table 2 & JP 11-254919 A & EP 924109 A2	<u>8-17</u>
<u>Y</u>	US 3724521 A (Esso Research and Engineering Co.), 03 April, 1973 (03.04.73), Column 4, lines 15 to 18; Fig. 1 & JP 47-44601 A & DE 2221260 A & FR 2135333 A & IT 956249 A	<u>8-17</u>
<u>A</u>	US 4008743 A (The General Tire & Rubber Co.), 22 February, 1977 (22.02.77), Full text & JP 52-27101 A & DE 2622589 A & FR 2322018 A & IT 1061050 A	<u>1-17</u>

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 August, 2002 (09.08.02)Date of mailing of the international search report
27 August, 2002 (27.08.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C17/02, B60C 5/08,
D04H 1/42, B32B 5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C 1/00-19/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	US 6209604 B1 (BRIDGESTONE CORPORATION)	<u>1-7</u>
<u>Y</u>	2001.04.03, 第3欄51行~第4欄15行、表2 & JP 11-254919 A&EP 924109 A2	<u>8-17</u>
<u>Y</u>	US 3724521 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 1973.04.03, 第4欄15~18行、第1図 & JP 47-4460.1 A&DE 2221260 A & FR 2135333 A & IT 956249 A	<u>8-17</u>

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.08.02

国際調査報告の発送日

27.08.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

斎藤 克也



4F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)